



TITLE:

17MeV,6.1MeV γ 線の二,三物質による吸収係数の測定

AUTHOR(S):

植村, 吉明; 清水, 榮; 安見, 眞次郎; 佐治, 淑夫

CITATION:

植村, 吉明 ...[et al]. 17MeV,6.1MeV γ 線の二,三物質による吸収係数の測定
. 京都大学化研講演集 1949, 19: 21-22

ISSUE DATE:

1949-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/74019>

RIGHT:

- 7) Cornog, Franzen and Stephens, Phys. Rev. **74**, 1 (1948).
- 8) Bøggild, Kgl. Danske Vid. Sels. Math-Phys. Medd. **23**, 23 (1945).
- 9) Lewis and Paul, see ref. 2).
- 10) Levy, Phys. Rev. **72**, 248 (1947).
- 11) Solomon, Gould and Anfinsen, Phys. Rev. **72**, 1097 (1947).
- 12) Cook, Langer and Price, Phys. Rev. **74**, 548 (1948).
- 13) この方法の詳細は近く発表の豫定.
- 14) K. Kimura, Mem. Coll. Sci. Kyoto Univ. **22**, 237 (1940).
Stetter and Jentschke, Zeits. f. Physik **110**, 214 (1938).
Myers and Van Atta, Phys. Rev. **61**, 19 (1942).

(昭和 24 年 7 月 12 日 受理)

3. 17MeV, 6.1MeV γ 線の二, 三物質による吸収係数の測定

植村吉明, 清水 榮, 安見眞次郎, 佐治淑夫

荒勝研究室では古くからエネルギーの高い γ 線量子の物質による吸収現象に興味を持つて居り, 1932年第1報が発表された。

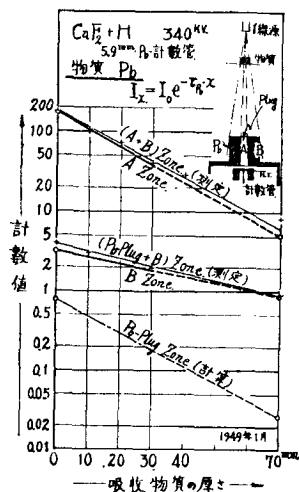
私達は原子核を γ 線で刺激する事により起る種々の現象を観測し, 其の核構造を明らかにせんと試み, 今日迄(γ' α)反応の現象の存在を観測し得た。

高エネルギー γ 線は Compton 効果, 陰陽電子の創造により吸収を受ける事が實驗的にも理論的にも確認されて居るが, 其等に前述の原子核による吸収も加わるので全吸収係数を測定する事を試みた。今回は理論的にも良く取扱われている, 鉛, 錫, 銅, アルミニウム等に就て得られた結果を報告する。

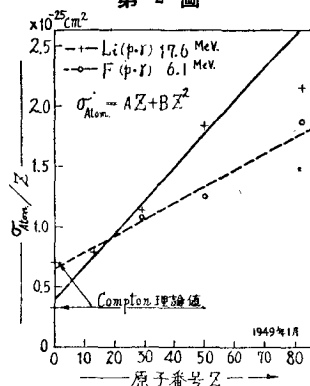
さて高エネルギー γ 線の吸収の測定は實驗技術としては困難なものであるが次の諸注意を拂つた。(1)同じ幾何學的配置で一連の物質を測定する。(2) γ 線源の高エネルギー成分に伴つて發生する X 線に對してフィルターを用いる通常の方法は高成分の變質を來たすので採用しない。(3)其の代り測定器の感度を低エネルギー成分に對しては極度に抑壓する。(4)計數管以外で發生された電子は直接計數管に入れない。(5)吸収物質の資料は(2)と同一目的により最小直徑 29mm を採用する。(6)(1)の注意により資料の下面を測定器に對して一定にする。以上の條件に於ても未だ種々の複雑な経緯によるものの計數が計上されるものと豫想されるので γ 線の通路を制限し, この制限した通路に Pb-Plug を挿入する方法を案出し, これ等を區別して測定する事が可能になつた。これにより觀測の Zone が明らかになり線束の角度を 4° 程度になし得た。

γ 線源は Li 又は CaF_2 を 450KV, 340KV の水素イオンで衝擊し, 核反應により生ずる 17.6MeV, 6.1MeV の均質な γ 線を用いた。 γ 線の強さの變動に對しては更に別に 10.5 mm の鉛で圍んだ 6.5 mm PbG-M 計數管を用い, 資料の有無により計數に變化のないと考えられる位置に置いた。

第 1 圖



第 2 圖



測定の一例を第1圖に示す。スリットAの通路より入つて来るものを A-Zone, これ以外よりのものを B-Zone によるものとすれば, Plug を挿入しない上段の測定値は (A+B) Zone によるものであり, Plug を入れた中段の測定値は (Plugを透過したもの+B) Zone による。この Plug を透過したものは近似値として

(A+B) Zone による吸収係数を用い評價する事が可能であり, この値は下段である。これにより A-Zone のみによる吸収係数は第1圖の如く容易に求め得られる。この整理法を 0—30mm の範囲に於て行ひ吸収係数を求めた結果を第1表

に示す。

これを見ると錫, 銅の値は $F(p, \gamma)$ と $Li(p, \gamma)$ の場合夫々逆になつて居り, 理論的に豫想される事と一致した。猶原子吸収断面積と原子番数 Z の関係を見ると第2圖の如く Z と Z^2 との項で表わされる。 Z の項は Compton 効果によるものと考えられるので, 電子対創造のための断面積は 6.1MeV, 17.6MeV と γ 線のエネルギーが高くなつても Z^2 に比例する事が確認された。

測定値と理論値とを比較すると全て小さな値を示して居るが, $Li(p, \gamma) \tau_{Al}$ のみ特に大きく, その原子吸収断面積は $1.0 \times 10^{-24} \text{cm}^2$ である。私達は $Al(\gamma, \alpha)$ 及び $Al(\gamma, p)$ と考えられる現象を観測し, その断面積を 10^{-27}cm^2 台と評價していたが, より大なるものと考えられる。Cu に関しては今回 $Cu(\gamma, n)$ の断面積を詳細に測定したが, 10^{-26}cm^2 台であるので, 測定精度をより上げた後良く検討したい。

其の他 Plug 挿入法により γ 線と物質との相互作用の挙動が観測されたが紙面上省略する。

第 1 表

γ 線 源	$F(p, \gamma) 6.1 \text{ MeV},$ $\text{CaF}_2 + \text{H } 340 \text{ KV.}$			$Li(p, \gamma) 17.6 \text{ MeV Li + H } 450 \text{ KV.}$			
計 数 管	5.9mm Pb-計数管			7.5mm Pb-計数管			
物 質	Pb ₈₂	Sn ₅₀	Cu ₂₉	Pb ₈₂	Sn ₅₀	Cu ₂₉	Al ₁₃
吸 收 係 数 $\tau_{\text{Cm}}^{-1} 1949 \text{ 年}$	0.50 ₄	0.23 ₁	0.26 ₇	0.57 ₉ *	0.33 ₆	0.27 ₀	0.062 ₁
理 論 値	0.500	0.257	0.273	0.773	0.348	0.302	0.056

* 測定値により $\tau_{\text{Pb}} - \tau_{\text{Sn}}$ を求める間接法によれば $\tau_{\text{Pb}} = 0.6 \text{ cm}^{-1}$ となる。

本研究は荒勝教授の指導を受け, 同教授の名義になる文部省科学研究費により行つた。茲に感謝の意を表す。

(昭和 24 年 7 月 13 日 受理)